In der Bilder Flut

Dynamische Geometrie in der Mittelstufe

Holger Finke
Rudolf Steiner Schule Wien-Mauer,
Zentrum für Kultur und Pädagogik, Wien. An-Institut der Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft, Alfter.

Abstract: Die Methodik der Waldorfschulen zielt auf eine Dynamisierung der Geometrie ab. Dadurch kommt eine tiefere Bedeutungsschicht zum Vorschein. Sie wird sprechend in Bildern und Gleichnissen. Beispiele zeigen Möglichkeiten der Umsetzung.

Entwicklung wird als Übergang verstanden. Die Entwicklung der Lernenden bekommt ein Pendant in den Übergängen einer dynamisch aufgefassten Geometrie.

Entwicklungsspezifisch wird argumentiert, warum im Verständnis der Waldorfpädagogik gerade der Unterricht der Unter- und Mittelstufe (1. bis 8. Schulstufe) reich an Beispielen sein soll, die einen starken Symbolcharakter aufweisen, das heißt mit gleichnishaftem Potential ausgestattet sind.
Schlagworte: Satz des Thales, Satz des Pythagoras, Metamorphose, Erkenntnis, Ratio vs. Mystik

1. Prolog

Bedeutende Lösungen, sei es in der Kunst oder in der Wissenschaft, haben ihre Quelle in der Regel in der Imaginationskraft ihres Autors. Die Fähigkeit der Imagination besteht darin, unabhängig von bekannten äußeren Erscheinungen starke innere Bilder erzeugen zu können. Werden diese Bilder dann materialisiert, im Falle der Kunst, tritt plötzlich Neues in die Welt; werden sie, im Falle der Wissenschaft, in eine Sprache der Theorie übersetzt, das heißt systematisiert und formalisiert, so weisen sie auf neue, bisher unbekannte Aspekte der sogenannten empirischen Wirklichkeit hin. Die empirische Forschung entdeckt dann aufgrund der neuen Blicklenkung Phänomene, auf die sie bislang nicht aufmerksam wurde. Ein Wort Werner Heisenbergs hebt die Bedeutung von Bildern und Gleichnissen auf dem Feld wissenschaftlichen Arbeitens hervor:

> *„Die Quantentheorie ist so ein wunderbares Beispiel dafür, dass man einen Sachverhalt in völliger Klarheit verstanden haben kann und gleichzeitig doch weiß, dass man nur in Bildern und Gleichnissen von ihm reden kann.“ (Heisenberg, 2006, S. 17)*

Verlängert man den von Heisenberg vorgetragenen Gedanken nach hinten zurück und nimmt man seine Beschreibungen in *Der Teil und das Ganze* (Heisenberg, 2001) hinzu, so wird deutlich, dass jene Bilder und Gleichnisse nicht nur das Sprechen über den „Sachverhalt“ ermöglichen, sondern auch maßgeblich an seiner Konstituierung beteiligt sein können. Tatsächlich konnte Heisenberg, wie viele andere außergewöhnliche Wissenschaftler, auf beiden Klaviaturen spielen, einer außer-wissenschaftlichen, die ihn zu Visionen beflügelte, und einer wissenschaftlichen, die ihn seine Visionen prüfen und übersetzen ließ. Nicht alle inneren Bilder sind brauchbar. Es gehört zur Kunst des Metiers dazu, unter den vielen die geeigneten zu erkennen oder möglichst nur die richtigen zu generieren.

In seiner Autobiografie schildert Rudolf Steiner die Erfahrungen, welche ihm die Begegnung mit der Geometrie in seiner Volksschulzeit bereitete:

> *„Dass man seelisch in der Ausbildung rein innerlich angeschauter Formen leben könne, ohne Eindrücke der äußeren Sinne, das gereichte mir zur höchsten Befriedigung. (...) Rein im Geiste etwas erfassen zu können, das brachte mir ein inneres Glück. Ich weiß, dass ich an der Geometrie das Glück zuerst kennen gelernt habe.“ (Steiner, 2000, S.21)*

Und weiter schreibt er:

> *„Als ein Wissen, das scheinbar von dem Menschen selbst erzeugt wird, das aber trotzdem eine von ihm ganz unabhängige Bedeutung hat, erschien mir die Geometrie.“ (Steiner, 2000. S.21)*

Tatsächlich erleben viele Menschen, wie Steiner, eine tiefe innere Befriedigung, wenn sie sich mit Geometrie befassen. An der Geometrie kann man Klarheit und Wahrheit erleben, Qualitäten, nach denen eine Sehnsucht besteht und zwar umso stärker, je jünger man ist. Geometrie arbeitet mit sichtbaren Bildern, die aber immer nur Zeichen ideeller Bilder sind. Was ein Quadrat ist, erfassen wir nur im Denken, denn jedes gezeichnete Quadrat ist ungenau. Wenn wir Geometrie betreiben, sind wir im Grunde immer in einer ideellen Welt unterwegs. Die äußeren Bilder der Geometrie sind also Katalysatoren für innere Bilder. Bilder, gleichgültig ob äußerlich oder innerlich, zeigen immer etwas Statisches. Erst eine Folge von Bildern kann einen Prozess beschreiben, das heißt eine Art Geschichte erzählen. Damit sind wir auf der Ebene der Gleichnisse angekommen. Über die Bedeutung von Bildern und Gleichnissen bei schöpferischen Akten sind wir durch Heisenberg aufmerksam geworden. Im nächsten Kapitel geht es darum, auf die von der Geometrie transportierten inneren Bilder und Gleichnisse aufmerksam zu machen.

2. Der Satz des Thales – Varianten der Einführung – Pädagogisches

Zum elementaren Geometrieunterricht gehört beispielsweise der Satz des Thales: Verbindet man die Endpunkte eines Halbkreisdurchmessers mit irgendeinem weiteren Punkt auf dem Halbkreis, so erhält man immer ein rechtwinkliges Dreieck. Figur 1 gibt den Inhalt des Satzes in statischer Weise wieder.

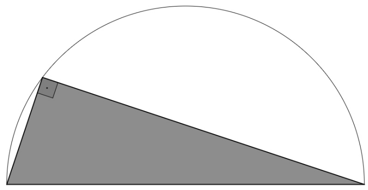


Fig. 1

Eine gewisse Dynamisierung erfährt der Satz in Figur 2. Hier wurde ein weiteres Dreieck eingezeichnet, wodurch die Vorstellung stimuliert wird, den oberen Punkt auf dem Halbkreis wandern zu lassen. Das gewonnene Dreieck verändert unentwegt seine Form, bleibt aber immer rechtwinklig. Es lohnt sich, in Gedanken die Veränderungen in Ruhe nachzuvollziehen. Diese Variante schult die Ausbildung eines beweglichen Vorstellens und Denkens und ist daher höherwertiger als die erste. Zumeist wird der Satz des Thales gemäß Variante 2 eingeführt.

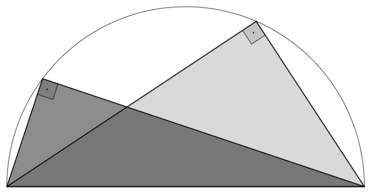


Fig. 2

Entwicklung, das Thema dieses Bandes, ist an Übergänge und damit an Dynamik gebunden. In Entwicklung begriffen sind Schülerinnen und Schüler schon allein aufgrund ihres jungen Alters in ausgeprägter Weise. Es scheint daher sinnvoll, auch die Unterrichtsgegenstände solcherart auszuwählen und aufzubereiten, dass die Lernenden an ihnen Übergänge wahrnehmen. Sie sehen dann ihr eigenes Fortschreiten in der Dynamik des Gegenstandes gespiegelt. Dieses ist eine pädagogisch wertvolle Situation, da die Lernenden in ein Resonanzverhältnis zum Gegenstand geraten: Beide entwickeln sich, womit eine lernverstärkende Wirkung begünstigt wird.

Bezogen auf den Satz des Thales, vermittelt gemäß Variante 2, könnte eine unbewusste Assoziation lauten: „Genauso wie sich das Dreieck beim Wandern des oberen Punktes verändert, so verändere auch ich mich. Dennoch bleibt das Dreieck bezüglich einer Sache (des rechten Winkels) mit sich ident, wie sehr es auch sonst variiert. ...“. Die Folge der Bilder wurde zum Gleichnis.

Die Spitze des Dreiecks kann drei Sonderlagen einnehmen: Sie kann ganz links auf dem Durchmesser starten, das Dreieck hat dann noch keine Fläche. Sie kann steigen bis zu ihrem Zenit, die Fläche des Dreiecks muss nun ihren höchsten Wert erreichen. Ab dort sinkt sie, bis sie rechts auf dem Durchmesser ankommt, das Dreieck verliert dort seine Fläche. In dieser Weise kann man im Unterricht die gedanklich in Bewegung versetzte geometrische Figur besprechen. Die Figur wird dabei – ohne dass darüber Worte verloren werden – durchscheinend für etwas Geistiges, sie wird symbolisch in dem Sinne, dass sie Werden und Vergehen alles Lebendigen ausdrückt. Vor allem Künstler sind es, die das soeben berührte Thema weitertragen, weil sie nur in einer Gestaltung eine Position gegenüber dem Mächtigen, ja Übermächtigen, gewinnen können. Shakespeares 15. Sonett mag als Beispiel gelten:

> *When I consider every thing that grows*
> *Holds in perfection but a little moment,*
> *That this huge stage presenteth nought but shows*
> *Whereon the stars in secret influence comment;*
> *When I perceive that men as plants increase,*
> *Cheered and check’d even by the self-same sky,*
> *Vaunt in their youthful sap, at height decrease,*
> *And wear their brave state out of memory;*
> *Then the conceit of this inconstant stay*
> *Sets you most rich in youth before my sight,*
> *Where wasteful Time debateth with Decay*
> *To change your day of youth to sullied night;*
> *And all in war with Time for love of you,*
> *As he takes from you, I engraft you new.*
> *(Shakespeare, 1983, S.22)*

Mit Schülerinnen und Schülern der Mittelstufe, man denke an eine 7. oder 8. Schulstufe wird man solche Inhalte im Geometrieunterricht nicht reflektieren. Doch spüren die Lernenden, ob Lehrende mit dem Satz des Thales über den mathematischen Rohstoff hinaus weitere Inhalte verbinden und bewegen, auch wenn sie darüber nicht sprechen.

Rudolf Steiner war es ein großes Anliegen, den Unterricht der ersten sechs bis acht Schuljahre stark in den Dienst von Bildern und Gleichnissen zu stellen:

> *„Man soll sich zum Beispiel nicht damit begnügen, eine Pflanze, ein Samenkorn, eine Blüte bloß in sinnlicher Anschauung vorzuführen. Alles soll zum Gleichnis des Geistigen werden. Ein Samenkorn ist eben nicht bloß dasjenige, als es dem Auge erscheint. Es steckt unsichtbar die ganze Pflanze darinnen. (...) Die Ahnung der Geheimnisse des Daseins muss gefühlt werden." (Steiner, 1992, S. 35)*

Auf die Motive dieser Forderung Steiners wird an späterer Stelle einiges Licht fallen. Zuvor soll anhand des bereits eingeführten Satzes des Thales gezeigt werden, wie die berühmte Figur, die oben einfach gegeben wurde, aus einer Folge von Bildern entstehen kann. Sie wird selber als Station – und zwar als markante – einer Entwicklungskette erscheinen. Weitere äußere und innere Bilder und Gleichnisse werden dadurch erschlossen.

Figur 3: Man zeichne zwei Kreise mit einem Abstand zueinander.

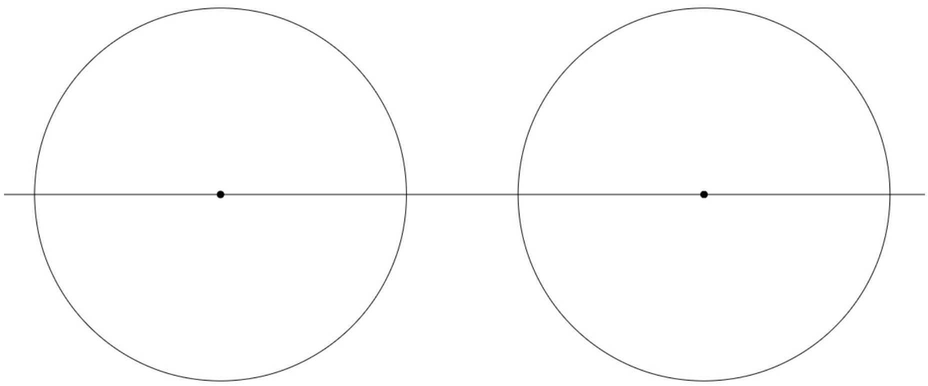


Fig. 3

In den weiteren Konstruktionen werden sich die Mittelpunkte der Kreise aufeinander zu bewegen. Bestimmte Prozesse werden dabei zu beobachten sein.

Figur 4: Die Kreise berühren einander.

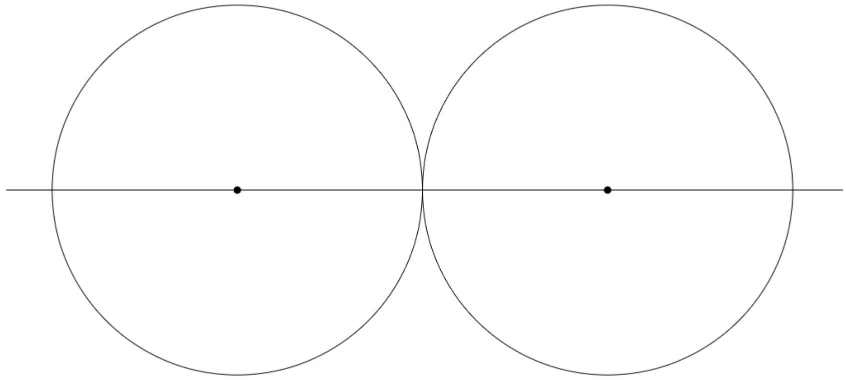


Fig. 4

Figur 5: Die Kreise beginnen einander zu durchdringen. Dabei spannen sie zwei Dreiecke auf. Das untere Dreieck erscheint wie ein Spiegelbild des oberen.

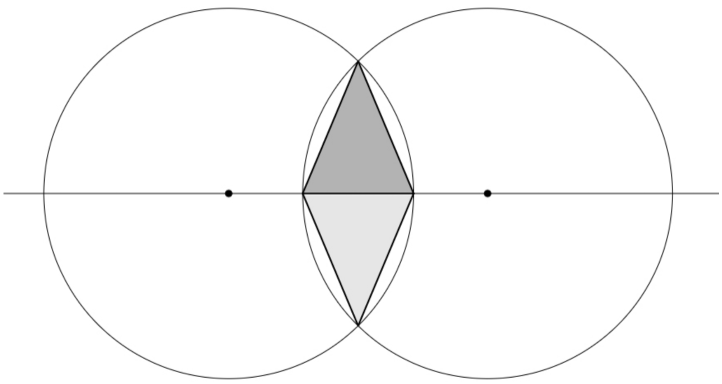


Fig. 5

Figur 6: Die Kreise durchdringen einander so weit, dass sie sich genau in ihren Mittelpunkten berühren. Die aufgespannten Dreiecke sind jetzt besondere, nämlich exakt gleichseitige.

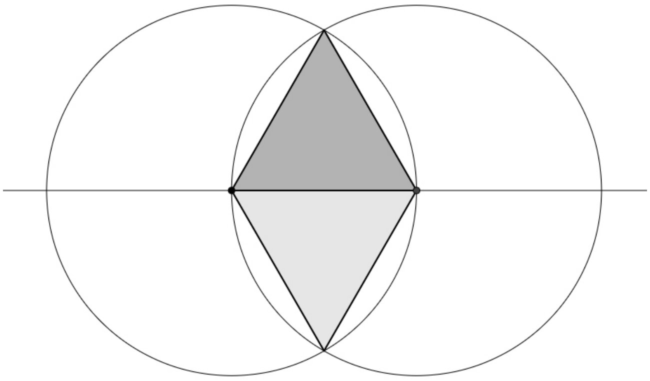


Fig. 6

Figur 7: Die Durchdringung schreitet weiter voran. Der Abstand zwischen den Mittelpunkten der Kreise ist jetzt kleiner als der Kreisradius selbst.

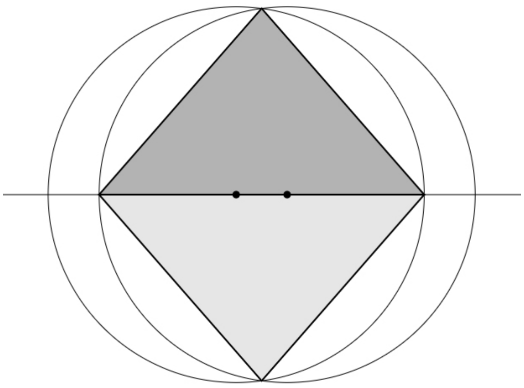


Fig. 7

Figur 8: Die Mittelpunkte der Kreise fallen aufeinander. In diesem Falle werden unendlich viele Dreiecke aufgespannt. Die aufgespannten Dreiecke sind zu rechtwinkligen geworden. Es ist die berühmte Thales-Figur entstanden, allerdings in erweiterter Form, denn der Vollkreis zeigt uns auch in seiner unteren Hälfte rechtwinklige Dreiecke.

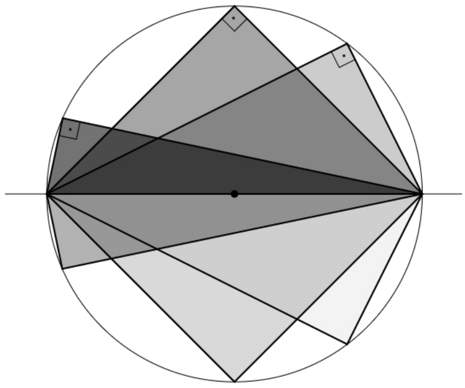


Fig. 8

In der soeben vorgeführten Konstruktionsserie ist der Satz des Thales als Sonderfall im Zusammenspiel zweier Kreise entstanden. In Figur 1 standen sich die Kreise wie zwei Wesenheiten, zwei Akteure, mit Abstand gegenüber, um sich dann schrittweise anzunähern. In einem besonderen Zwischenstadium berührten sie einander genau in ihren Zentren. Begleitet wurde dieses Stadium vom Dreieckstyp höchster Harmonie, dem gleichseitigen Dreieck. In gewöhnlichen empirischen Zusammenhängen ist keine weitere Steigerung möglich. Näher können zwei Wesen sich nicht kommen, als dass sie einander in ihren Mittelpunkten berühren. Doch zumindest auf dem ideellen Plateau der Geometrie ist weitere Annäherung möglich: Schließlich lösten sich die beiden Kreise in einen auf - rechtwinklige Dreiecke fungierten als Paten.

Bemerkenswert ist ferner, dass in Figur 8 ein vollständiger Zyklus durchlaufen werden kann. In Figur 2 endete der Prozess damit, dass das Dreieck seine Fläche verlor, als die Dreiecksspitze auf das rechte Ende des Durchmessers fiel. In Figur 8 können wir die Bewegung fortsetzen. Das Dreieck taucht auf eine untere Bühne ab, wo es erneut Fläche gewinnt. Hat es diesen Bereich durchlaufen, verliert es dort seine Fläche, um auf der oberen Bühne von neuem zu entstehen.

Warum war es Steiner so wichtig, die Volksschulzeit unter das Primat von symbolträchtigen Bildern und Gleichnissen zu stellen? Aufschluss liefert eine Vortragspassage aus dem Jahr 1924:

> *„Das Merkwürdige tritt ein, dass das, was in Bildern entwickelt worden ist im kindlichen Alter zwischen Zahnwechsel und Geschlechtsreife, was in lebendigen Bildern innerlich musikalisch-plastisches Eigentum der Seele geworden ist, dann erfasst wird von dem Intellekt. Der Mensch nimmt mit seinem Intellekt nichts auf von dem, was man ihm zwangsmäßig von außen intellektualistisch beibringt, sondern der Mensch nimmt dasjenige mit dem Intellekt auf, was erst selber in ihm auf andere Art gewachsen ist als durch den Intellekt." (Steiner, 1977, S. 75)*

Steiner sieht in der Fähigkeit des Menschen zur Intellektualität das Ergebnis einer Metamorphose. Das Bemerkenswerte dabei ist, dass das Intellektuelle, diese gesteigerte Denkkraft, nicht aus der eigenen Sphäre stammt, sondern aus einem fremden Bereich hervorwächst. Dieser fremde Bereich ist eben das Treiben und Leben im Symbolischen, das chiffrenartig essentielle Lebensprozesse und -erfahrungen abbildet. Ist es dort zu einer Sättigung gekommen, wird der Mensch reif für den Übergang zur nächsten Stufe. Er erwirbt aus sich selbst heraus die Fähigkeit zur intellektuellen Betrachtung der Welt. In einer frühen Schrift zur Pädagogik führt Steiner aus:

> *„Das Denken in seiner eigenen Gestalt als inneres Leben in abgezogenen Begriffen muss in der in Frage kommenden Lebensperiode* (zwischen Zahnwechsel und Geschlechtsreife, HF) *noch zurücktreten. Es muss sich wie unbeeinflusst, gleichsam von selbst entwickeln, während die Seele die Gleichnisse und Bilder des Lebens und der Naturgeheimnisse vermittelt erhält. So muss inmitten der anderen Seelenerlebnisse zwischen dem siebenten Jahre und der Geschlechtsreife das Denken heranwachsen, die Urteilskraft muss so reifen, damit dann nach erfolgter Geschlechtsreife, der Mensch fähig werde, den Dingen des Lebens und Wissens gegenüber sich in voller Selbständigkeit seine Meinungen zu bilden." (Steiner, 1992, S. 38)*

Die innere Entwicklung des Lernenden gibt also den Zeitpunkt vor, ab welchem schulischer Unterricht die neuen kognitiven Fähigkeiten des Lernenden in Anspruch nimmt und fördert. Ein verfrühtes Arbeiten mit den kognitiven Kräften bringt die Gefahr mit sich, dass eine Intellektualität ausgebildet wird, die nicht organisch aus dem ganzen Menschen hervorgegangen ist. Eine derartige Intellektualität kann zwar unter Umständen zu Spitzenleistungen führen, aber dennoch isoliert in dem

Individuum stehen. Kognitive Leistungen sind ambivalent, sie können konstruktiv auf den Einzelnen beziehungsweise die Gemeinschaft wirken, aber auch destruktiv. Damit das Pendel zur konstruktiven Seite ausschlägt, bedarf es der Steuerungskraft des ganzen Menschen. Daher ist es von Bedeutung, dass kognitive Fähigkeiten Zeit zum Reifen bekommen und somit im Gesamtgefüge eine harmonische Verankerung finden. Man könnte auch von der Integration des Intellektuellen in die Gesamtpersönlichkeit sprechen.

3. Der Satz des Thales – Varianten des Beweises – Pädagogisches

Zum Abschluss dieses Beitrages soll noch einmal der Satz des Thales ins Blickfeld kommen. Weiter oben wurde zunächst erläutert, wie der Satz traditionellerweise eingeführt wird. Anschließend wurde ein Alternative vorgestellt, welche den Satz nicht vom Himmel fallen lässt, sondern als Stufe in einer Entwicklungsreihe zeigt. Wie auch immer man den Satz ins Gespräch bringt, ausständig ist noch der Beweis. Es reicht natürlich nicht, sich auf das Augenmaß oder eine Messung zu verlassen und zu folgern, dass immer ein rechter Winkel vorliegt.

Beweis 1:

Die Dreiecke CAM und BCM in Figur 9 sind gleichschenklig. Daher kommen die Winkel α und β oben bei C noch einmal vor. Stellt man jetzt die Winkelsumme im Dreieck ABC auf, so gilt (die Winkel gegen den Uhrzeigersinn eingesammelt):

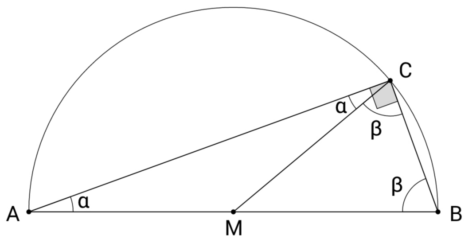


Fig. 9

$$\alpha + \beta + \beta + \alpha = 180$$

$$2\alpha + 2\beta = 180$$

Division durch 2 liefert:

$$\alpha + \beta = 90$$

Das heißt, α und β bilden zusammen den rechten Winkel bei C, was zu beweisen war.

Anmerkung: Der Beweis greift auf den Satz zurück, dass die Winkelsumme im Dreieck 180° beträgt, was gesondert zu beweisen wäre.

Beweis 2:

In Figur 10 ist die Strecke AB eine Sehne irgendwo in der oberen Kreishälfte. Wählt man einen beliebigen Punkt oberhalb von AB auf der Kreislinie und verbindet ihn mit A und B, so ergibt sich ein Dreieck. Zwei von unendlich vielen Möglichkeiten sind eingezeichnet. Wir richten unser Augenmerk auf die Winkel in den oberen Dreiecksecken.

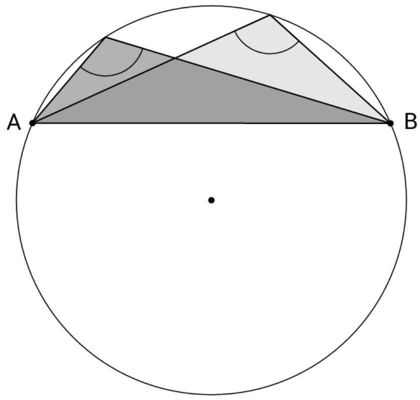


Fig. 10

Figur 11 zeigt die gleiche Konstruktion, nur dass die Sehne jetzt irgendwo in der unteren Kreishälfte liegt. Wieder betrachten wir die Winkel in den oberen Ecken.

Ein Vergleich mit den Winkeln in Figur 10 ergibt, dass die Winkel in Figur 11 alle spitzwinklig sind, während die Winkel in Figur 10 alle stumpfwinklig sind. Was folgt daraus für die Winkel, die sich ergeben, wenn die Sehne durch den Kreismittelpunkt verläuft? Erst stelle man sich die Situation vor, dann zeichne man sie. Das Resultat zeigt Figur 12.

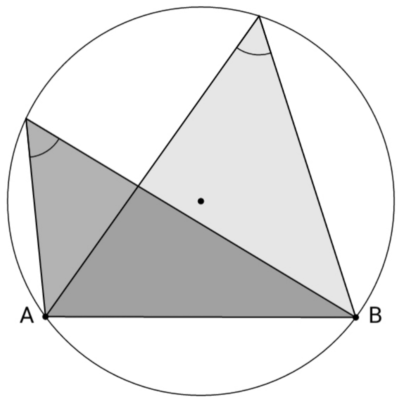


Fig. 11

In der Tat liegen überall rechte Winkel vor. Das Bild zeigt uns die bekannte Thales-Figur. Eine schöne Vorstellungsübung ist es, noch einmal mit Figur 10 zu beginnen und dann in Gedanken die Sehne langsam abzusenken: über den Kreismittelpunkt bis sie eine Lage in der unteren Kreishälfte einnimmt. Dabei beobachte man, wie sich der besagte Winkel verändert. Man bemerkt, wie die in Figur 12 festgehaltene Momentaufnahme den „Umkipppunkt“ des Winkels von stumpf- nach spitzwinklig markiert.

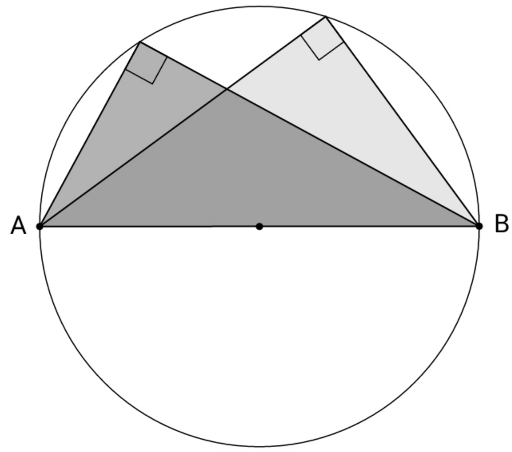


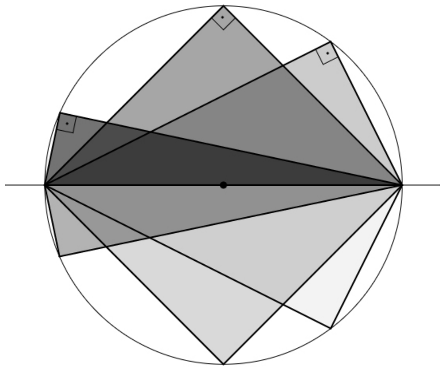
Fig. 12

Vergleicht man die beiden Beweisvarianten, so springen sehr unterschiedliche Merkmale ins Auge. Beide Beweise setzen völlig unterschiedlich an und richten sich an ganz verschiedene spezifische Areale der Betrachtung und des Denkens. Letztlich geht es um zwei verschieden Paradigmen des Weltverstehens. Beweis 1 ist statisch konzipiert, Beweis 2 dynamisch. Beweis 1 arbeitet streng und punktgenau, eine quasi buchhalterische Bestandsaufnahme am Detail. Beweis 2 hält mehr Abstand, blickt wie von ferne und hat das Ganze im Auge. Er richtet dabei den Blick auf Veränderungen und Übergänge und entwickelt daraus ein Verstehen. Beweis 1 arbeitet in der Welt des Kristallinen (des Gewordenen), Beweis 2 in der Welt der Bildeprozesse (der Verwandlungen). Beide Beweise haben ihre Qualitäten und Berechtigung. Es ist spannend, mit Klassen beide Beweise wertfrei durchzuführen und die Reaktion der Schülerinnen und Schüler zu beobachten.

Anmerkung: Bei Beweis 2 handelt es sich um den Peripheriewinkelsatz, dynamisiert und auf den Satz des Thales angewendet.

4. Satz des Pythagoras – ein Seitenblick

Im Zusammenhang mit dem Satz des Thales wird sinnvollerweise der Satz des Pythagoras erarbeitet. Insofern ist es interessant, dass diejenige Figur, die uns am Ende jener Entwicklungskette die Thales-Figur vor Augen geführt hat, zugleich einen vollständigen Beweis des Satzes des Pythagoras enthält (zumindest für den Fall des gleichschenklig-rechtwinkligen Dreiecks). Es handelt sich um Figur 8, die hier noch einmal gezeigt wird. Man muss nur die Methode des scharfen Hinsehens anwenden. Die Figur enthält alles, es sind keine Ergänzungen notwendig.



Zur Erinnerung: Der Satz des Pythagoras besagt, dass die beiden Kathetenquadrate flächengleich dem Hypotenusenquadrat sind.

Hilfestellung, falls gewünscht: Wir konzentrieren uns in Figur 8 auf das gleichschenklig-rechtwinklige Dreieck (wir nehmen das obere) und auf das auf der Spitze stehende Quadrat. Man klappe dieses Quadrat entlang der einen Kathete nach außen und dann entlang der anderen Kathete nach außen. Dann klappe man beide Quadrate wieder nach innen. Durch diese Aktion wird deutlich, dass das auf der Spitze stehende Quadrat in Figur 8 übereinanderliegend beide Kathetenquadrate enthält. Die Hypotenuse teilt das auf der Spitze stehende Quadrat in zwei gleich große Hälften. Die untere Hälfte dieses Quadrats ist wiederum die Hälfte des Hypotenusenquadrats. Man braucht also zwei auf der Spitze stehende Quadrate, um ein Hypotenusenquadrat zu füllen, was zu beweisen war.

5. Epilog

Gedanken zu Entwicklungsmotiven wurden exemplarisch anhand des Satzes des Thales vorgestellt. Damit sollte eine Anregung gegeben werden, auch andere Themen der Geometrie in ähnlicher Weise mit den Schülerinnen und Schülern zu erarbeiten.

Die Beispiele bezogen sich auf den Mittelstufenunterricht (7./8. Schulstufe), daher die Betonung der in Bildern und Gleichnissen komprimierten Weltinhalte, daher die Betonung des dynamischen Zugangs. Der Oberstufenunterricht setzt von Schulstufe zu Schulstufe fortschreitend verstärkt auf eine analytische Behandlung dieser Inhalte, sprich, es kommt ein rationaler Zug ins Spiel, der in der oberen Mittelstufe zwar angelegt wurde, aber aus erläuterten Gründen noch nicht die Oberhand gewinnt. Allerdings darf auch im

Oberstufenunterricht der Strom der Bilder und Gleichnisse nicht zum Versiegen gebracht werden, handelt es sich doch um eine Quelle, die erstens im Menschen ohnehin verborgen weiterfließt und zweitens in Kombination mit den Errungenschaften unserer Rationalitätskultur zu facettenreichen mehrdimensionalen Lösungen führen kann. Die Vermutung liegt nahe, dass letztlich nur solche Lösungen die Komplexität des Menschen und der Welt angemessen widerspiegeln können. Der erwähnte dynamische Zugang bleibt, wo irgend möglich, in der Oberstufe bestehen, weil dadurch eine Orientierung auf Prozesshaftes gewährleistet wird – ein Merkmal, das der Waldorfpädagogik von Anfang an innewohnt.

Die Frage, wie man zu Erkenntnis, Weisheit oder womöglich geistigem Aufgehen im Kosmos finden könne, ist eine sehr alte, die Zahl der Antworten ein Spiegel der Entwicklungsgeschichte der Menschheit. Viele Wege wurden beschritten, darunter polare wie derjenige der Mystik und derjenige reiner Verstandesarbeit. Selbst in einem Menschen können derartig verschiedene Zugänge in Abhängigkeit des Lebensalters und der Lebenssituation zum Zuge kommen. Ein Beispiel ist Friedrich von Hardenberg alias Novalis, der nach streng rational-naturwissenschaftlicher Ausbildung sich der Mystik zuwandte. Aus dieser Lebensphase stammen folgende Verse:

Wenn nicht mehr Zahlen und Figuren
Sind Schlüssel aller Kreaturen,
Wenn die, so singen oder küssen,
Mehr als die Tiefgelehrten wissen,
Wenn sich die Welt ins freye Leben
Und in die Welt wird zurück begeben,
Wenn dann sich wieder Licht und Schatten
Zu ächter Klarheit werden gatten,
Und man in Mährchen und Gedichten
Erkennt die wahren Weltgeschichten,
Dann fliegt vor Einem geheimen Wort
Das ganze verkehrte Wesen fort.
(Novalis, 1960, S. 344)

Literatur

Heisenberg, Werner (2001): Der Teil und das Ganze – Gespräche im Umkreis der Atomphysik, München: Piper

Heisenberg, Werner (2006): Physik und Philosophie, Stuttgart: Hirzel

Novalis (1960): Schriften, Bd. 1: Das dichterische Werk, Stuttgart: Kohlhammer

Shakespeare, William (1983): Sonette/Epen und die kleineren Dichtungen, München: Winkler

Steiner, Rudolf (1977): Die Methodik des Lehrens und die Lebensbedingungen des Erziehens, in Hans Rebmann (Hg): Das dritte Jahrsiebt – Ausführungen Rudolf Steiners in seinen pädagogischen Vorträgen

Steiner, Rudolf (1992): Die Erziehung des Kindes vom Gesichtspunkte der Geisteswissenschaft, Dornach: Rudolf Steiner Verlag

Steiner, Rudolf (2000): Mein Lebensgang, Dornach: Rudolf Steiner Verlag